

太陽光発電用ソフトスイッチング昇圧チョッパの実証評価

理工学研究科 小倉弘毅(M2、代表)、広田慶彦(M1)、Srawouth Chandhaket(D1)

研究目的

クリーンで無尽蔵な太陽光エネルギーを利用した太陽光発電システムは、個人住宅や公共施設向けの小規模分散型太陽光発電システムを中心にその需要が高まっている。近年では低コスト化、小型化の観点からトランスレス方式の研究開発が盛んに行われている。トランスレス方式は、太陽電池パネルからの低直流出力電圧を昇圧チョッパにより昇圧し、インバータで商用交流電圧を発生する発電方式である。一般住宅に設置する場合、パワーコンディショナ(昇圧チョッパ+インバータ)には小型・低騒音、かつ低ノイズであることが要求されている。小型化・低騒音化についてはパワーコンディショナを高周波スイッチングで動作させればよいが、その弊害としてスイッチング損失の増大に伴う効率の低下、スイッチングサージに伴う放射性ノイズの増加などが問題となる。この解決策として「ソフトスイッチング電力変換技術」が有効であり、その研究が活発に行われている。

本研究ではパワーコンディショナのソフトスイッチング化に着手し、ソフトスイッチング昇圧チョッパの試作実験機による性能評価を行った。

研究内容

試作実験により、ソフトスイッチング昇圧チョッパと従来方式昇圧チョッパの性能比較を行った。

主スイッチの温度特性

定常運転時において主スイッチS1の温度特性を比較すると、従来方式では最終的に60℃まで上昇したのに対し、提案方式では従来方式より12℃低い48℃まで抑制することができた。これはスイッチ部での損失を低減できたことを意味しており、冷却系のダウンサイジング化が実現可能となる。

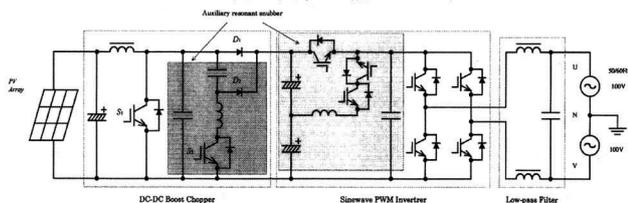


図1 S-SWパワーコンディショナ

放射性ノイズの比較

30MHz~1GHz帯の放射雑音電界強度(放射性ノイズ)を山口県産業技術センターにて測定した。図に示すように提案方式では従来方式と比べ全測定領域で低い値となり、最大42dB($\mu\text{V}/\text{m}$)のノイズレベルを低減できた。従来の製品ではノイズレベルを規定値以下に抑えるためにノイズフィルタなどを用いているが、その点で提案回路は簡素化できる。

産業技術への貢献

提案回路が高周波化の弊害となるスイッチング損失と放射性ノイズの対策に有効であることを実証した。今後、スイッチング周波数をさらに高周波化することで、一層の小型化が期待できる。今後の予定として、インバータ部のソフトスイッチング化、昇圧チョッパとインバータを組み合わせたパワーコンディショナの性能評価、太陽電池パネルを実際に用いた時の実証的評価を行う。

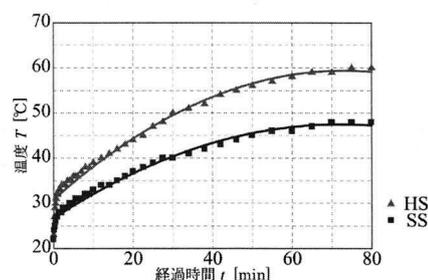


図2 デバイスの温度特性

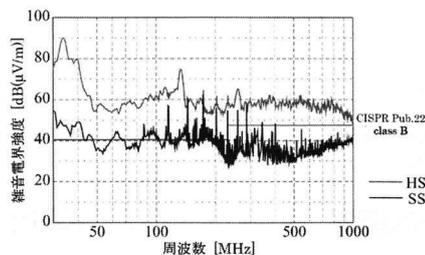


図3 放射性ノイズの測定結果

内容の詳細：小倉弘毅；「小規模分散型太陽光発電用ソフトスイッチングパワーコンディショナに関する研究」，平成13年度修士論文登録研究テーマ：「太陽光発電システム用双方向コンバータの開発」

Tel:0836-85-9472, Fax:0836-85-9401, E-mail:ogura@pe-news1.eee.yamaguchi-u.ac.jp